

520.42791X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NAGANAWA, et al.

Serial No.: Not assigned

Filed: July 10, 2003

Title: ELECTRONIC APPARATUS

Group: Not assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 10, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Application No.(s) 2002-204978 filed July 15, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP


Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/amr
Attachment
(703) 312-6600

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月15日

出願番号

Application Number:

特願2002-204978

[ST.10/C]:

[JP2002-204978]

出願人

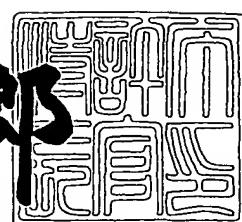
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3004327

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502005051

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/20

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 長繩 尚

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 大橋 繁男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 近藤 義広

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所
機械研究所内

【氏名】 南谷 林太郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社 日立製
作所 インターネットプラットフォーム事業部内

【氏名】 中川 純

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱素子を取付けた第1の筐体と、この第1の筐体に複数のヒンジで回転支持され表示器を有する第2の筐体とを備えた電子装置において、

前記発熱素子に接続された受熱ジャケットと、前記第2の筐体内に取付けられた放熱パイプと、この放熱パイプに取付けられた放熱板と、この放熱板に取付けられたタンクと、前記第1の筐体内に取付けられ前記タンク内の液体を前記受熱ジャケットに移送する液駆動手段とを備えてなり、

前記複数のヒンジは、前記液体が移送される配管を通す第1のヒンジと、前記表示器からの電線を通す第2のヒンジであることを特徴とする電子装置。

【請求項2】

請求項1記載の電子装置において、

前記液体が前記タンクから出て前記液駆動手段を通過して前記受熱ジャケットまでに到達する距離よりも、前記液体が前記受熱ジャケットから出て前記タンクまでに到達する距離の方が長いことを特徴とする電子装置。

【請求項3】

請求項1記載の電子装置において、

前記放熱板を覆う樹脂製のディスプレイケースが前記第2の筐体の裏面を形成することを特徴とする電子装置。

【請求項4】

請求項1記載の電子装置において、

前記タンクを前記第1の筐体内に収納し、前記第2の筐体内の放熱パイプが扁平であることを特徴とする電子装置。

【請求項5】

請求項1記載の電子装置において、

前記ディスプレイケースの深さを前記タンクの厚みに合わせたことを特徴とする電子装置。

【請求項6】

請求項1記載の電子装置において、
前記タンクを液配管が通るヒンジに最も近い位置としたことを特徴とする電子
装置。

【請求項7】

請求項1、3記載の電子装置において、
前記タンクを前記放熱板で覆い、この放熱板をディスプレイケースで覆ったこ
とを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体を放熱媒体とした冷却装置を搭載した電子装置に関するもので
ある。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子装置は高速化や大容量化の要求が高くなるにつれて、半導体素子の
高発熱化が進んでいる。この高発熱化に対応する冷却手段として、例えば特開平
6-266474号公報、特開平7-142886号公報等があげられる。

【0003】

特開平6-266474号公報に記載された電子装置は、発熱素子を搭載した
配線基板を収容した本体筐体と、ディスプレイパネルを備え本体筐体にヒンジに
よって回転可動に取り付けられた表示装置筐体からなっている。発熱素子には受
熱ジャケットが取り付けられ、この受熱ジャケットにより吸熱され熱くなつた液
体は表示装置筐体に設置した放熱パイプから放熱される。液体は受熱ジャケット
と放熱パイプを接続する配管経路の途中に取り付けられた液駆動機構により循環
している。ヒンジ部分を接続する配管はフレキシブルチューブとなっている。

さらに、特開平7-142886号公報は、特開平6-266474号公報の
筐体を金属製として放熱効果の向上を図ったものである。

【0004】

これらの従来技術は、ファンによる強制冷却より冷却能力が高く、しかも静音化に優れており電子装置の冷却に有効である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

携帯型パーソナルコンピュータなどに代表される電子装置では、性能の向上による素子の高発熱化が著しい。その一方で、携帯に適した筐体サイズの小型化、薄型化が望まれている。

【0006】

上記従来技術は、電子装置の冷却には有効であるが、今後益々小型・薄型化していく可能性がある電子装置の冷却には更に信頼性が高い冷却を行う必要がある。

【0007】

本発明の目的は、信頼性の高い液体冷却を採用した電子装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、発熱素子を取付けた第1の筐体と、この第1の筐体に複数のヒンジで回転支持され表示器を有する第2の筐体とを備えた電子装置において、前記発熱素子に接続された受熱ジャケットと、前記第2の筐体内に取付けられた放熱パイプと、この放熱パイプに取付けられた放熱板と、この放熱板に取付けられたタンクと、前記第1の筐体内に取付けられ前記タンク内の液体を前記受熱ジャケットに移送する液駆動手段とを備えてなり、前記複数のヒンジは、前記液体が移送される配管を通す第1のヒンジと、前記表示器からの電線を通す第2のヒンジであることにより達成される。

【0009】

また、上記目的は、前記液体が前記タンクから出て前記液駆動手段を通過して前記受熱ジャケットまでに到達する距離よりも、前記液体が前記受熱ジャケットから出て前記タンクまでに到達する距離の方が長いことにより達成される。

【0010】

また、上記目的は、前記放熱板を覆う樹脂製のディスプレイケースが前記第2の筐体の裏面を形成することにより達成される。

【0011】

また、上記目的は、前記タンクを前記第1の筐体内に収納し、前記第2の筐体内の放熱パイプが扁平であることにより達成される。

【0012】

また、上記目的は、前記ディスプレイケースの深さを前記タンクの厚みに合わせたことにより達成される。

【0013】

また、上記目的は、前記タンクを液配管が通るヒンジに最も近い位置としたことにより達成される。

【0014】

また、上記目的は、前記タンクを前記放熱板で覆い、この放熱板をディスプレイケースで覆ったことにより達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】

ところで、電子装置内の半導体素子を液体で冷却する技術は従来から行われており、例えば銀行や企業で使用されている大型コンピュータで行われていた。

大型コンピュータの冷却装置は、大量の液体をポンプで半導体素子に循環させ、半導体素子から吸熱し熱くなった液体を屋外等に設置された専用の放熱装置で強制的に放熱するものである。

【0016】

この液体による冷却装置を電子機器（パソコン用コンピュータに限らず、テレビジョン、液晶プロジェクタ、電子加熱調理機など発熱を生じる機器に応用可能）内に搭載する場合の最も重要なことは安全である。

【0017】

そもそも電子装置内に水分が浸入すること自体に抵抗感があるにもかかわらず、ポンプ、受熱ジャケット、フレキシブルな配管、放熱ジャケットの一式が収納されるため、少なくとも配管と電気配線はできるだけ隔離する必要がある。

【0018】

そこで、本発明は電子装置に液体による冷却装置を搭載した場合の安全面について種々検討した結果を以下の実施例で説明する。

【0019】

(実施例1)

図1は、第1の本実施例を備えた電子装置の斜視図である。

図1において、電子装置は、本体ケース10とディスプレイ2を備えたディスプレイケース20とからなり、本体ケース10に設置されるキーボード11、複数の素子を搭載したメイン配線基板1、ハードディスクドライブ12、補助記憶装置(たとえば、フロッピーディスクドライブ、CDドライブ等)13等が設置される。メイン配線基板1上には、CPU(中央演算処理ユニット)3等の特に発熱量の大きい素子(以下、CPUと記載)やディスプレイ2への電気信号用のコネクタ24等が搭載される。なお説明のため、キーボード11は取り外した状態を示している。

ディスプレイ2はディスプレイフレーム21によってディスプレイケース20に収納される。ディスプレイ2の下側には、表示用配線基板22が設置され、表示用配線基板22は電線23によって、メイン配線基板1上のコネクタ24と電気信号的に接続される。

【0020】

CPU3には、受熱ジャケット4が取り付けられ、CPU3と受熱ジャケット4とは、柔軟熱伝導部材(たとえばSiゴムに酸化アルミなどの熱伝導性のフィラーを混入したもの。ただし、図示せず)を介して接続される。また、ディスプレイ2は、ディスプレイフレーム21とディスプレイケース20とで支持され、ディスプレイ2とディスプレイケース20との間には、タンク5、タンク出口側パイプ6、タンク入口側パイプ7が設置され、該タンク5内には冷媒液(たとえば、水、不凍液等)が入っている。

【0021】

また、液輸送手段であるポンプ8が本体ケース10内に設置される。タンク5、タンク出口側パイプ6、ポンプ8、受熱ジャケット4、タンク入口側パイプ7

は、フレキシブルチューブ9で接続され、閉じた冷媒液の循環回路になっており、ポンプ8の運転によって内部に封入した冷媒液が循環する。C P U 3で発生する熱は、受熱ジャケット4内を流通する冷媒液に伝えられ、ディスプレイ2の背面に設置されたタンク入口側パイプ7、タンク5、タンク出口側パイプ6を通過する間に、後述する放熱パネル25及びディスプレイケース20の表面を介して外気に放熱される。これにより温度の下がった冷媒液は、ポンプ8を介して再び受熱ジャケット4に送出される。

【0022】

図2は、第1の実施例の冷媒液が循環する流路の部品の斜視図である。

図2において、ポンプ8を運転することにより、冷媒液は受熱ジャケット4、タンク入口側パイプ7、タンク5、タンク出口側パイプ6、ポンプ8の順に循環する。

本実施例における受熱ジャケット4は熱伝導性が良く軽量のアルミニウム合金、タンク入口側パイプ7及びタンク出口側パイプ6は耐食性に優れ熱伝導性が良いステンレス鋼、タンク5は水分透過が少なく軽量高強度な樹脂（S P S：シンジオタクポリスチレン）、ポンプ8の外側のケースは複雑な成型が容易で機械的強度に優れた樹脂（P P S：ポリフェニレンサルファイド樹脂+ガラス纖維40%）で形成されており、それぞれの部品を接続しているフレキシブルチューブ9a、9b、9c、9d、9eはブチルゴムで形成されている。

ブチルゴムは、自動車のタイヤチューブに代表されるように、耐熱性、耐衝撃性、耐透過性に優れているため、本実施例のように、ディスプレイケースが常に開閉され、液体が流通する電子機器の冷却には優れた効果を發揮する。

また、タンク入口側パイプ7及びタンク出口側パイプ6は、アルミニウムで形成された放熱パネル25に設置されており、それぞれは熱的に接続され、放熱面積が拡大されている。

【0023】

またタンク入口側パイプ7はタンク出口側パイプ6よりも長くなっている、温度が下がった冷媒液がタンク5に入ってくる流路構成になっている。

さらにタンク5の表面には金属の薄膜がメッキされており、金属メッキ部分か

らの放熱が可能であるばかりでなく、この金属メッキによって樹脂製タンク5からの冷媒液透過の低減も図っている。

尚、タンク5を樹脂製にしたのは軽量であることと、成型が比較的容易であることから採用した。

【0024】

なお、本実施例ではタンク5を樹脂製とし、表面に金属薄膜をメッキしたが、タンクそのものを金属製にして冷媒液の透過を防止することも可能である。金属製のタンクを製作する場合は、お椀状に絞り成型した金属カップに平板の金属板を金属カップのエッジにかしめて形成することが考えられる（例えば、橢円形状缶詰の製造とほぼ同一）。

【0025】

図3は、第1の実施例の電子装置（ディスプレイケース20を開いた状態）の背面図である。

図3において、ヒンジ26a及びヒンジ26bは本体ケース10とディスプレイケース20との接続部であり、このヒンジ26a、26bによってディスプレイケース20が本体ケース10の上面を開閉できるようになっている。

【0026】

ヒンジ26aには、タンク出口側パイプ6と受熱ジャケット8とを接続するフレキシブルチューブ9a、及び、ポンプ8とタンク入口側パイプ7とを接続するフレキシブルチューブ9dが通っている。メイン配線基板1上のポンプ8はヒンジ26a側に位置している。これは、本体ケース10内での水の配管をできるだけ短くして安全を配慮したものである。

【0027】

もう一方のヒンジ26bには、表示用配線基板22とメイン配線基板1上のコネクタ24とを電気信号的に接続する電線23が通っている。

以上のようにヒンジ26aは冷媒液の循環経路、ヒンジ26bは電気信号のように、通す配管又は電線の種類に応じてヒンジを独立させている。これは、2個のヒンジを利用して電気配線が通る電気系統の領域と液体が通る液体領域とを区別することによって電気事故に繋がる要因をできるだけ排除したものである。

尚、安全を考慮し、少なくとも電子機器の使用状態においてはフレキシブルチューブは配線基板上に位置しないように設計されている。

【0028】

図4は、第1の実施例を備えた電子装置のディスプレイケース20を開いた状態の側面図である。

図4において、タンク出口側パイプ6とタンク入口側パイプ7は放熱パネル25に設置され、フレキシブルチューブ9を介して、本体ケース10内の受熱ジャケット4やポンプ8、また、ディスプレイケース20側のタンク5に接続されている。ディスプレイ2はディスプレイフレーム21に設置され、ディスプレイ2の背面がディスプレイフレーム21に覆われている。

さらに、ディスプレイフレーム21にはディスプレイケース20が取り付けられ、これによりディスプレイフレーム21とカバー20との間に、タンク出口側パイプ6、タンク入口側パイプ7、タンク5、放熱パネル25が配置されている。ディスプレイ2の上部の配置は、ディスプレイ2、ディスプレイフレーム21、タンク5、放熱パネル25、ディスプレイケース20の順になっている。タンク5は放熱パネル25の一部で覆われ、この放熱パネル25はディスプレイケース20で覆われている。

【0029】

これにより、タンク5が放熱パネル25で保護されているため、仮にディスプレイケース20側から衝撃が加わったとしてもタンク5は放熱パネル25で保護されることになる。

【0030】

図5は、第1の実施例の電子装置を開いた状態の背面から見た斜視図である。

図5において、本体ケース10、キーボード11、ディスプレイケース20、ディスプレイフレーム21は樹脂で形成されている。

特にディスプレイケース20は、CPU3が発熱しているときは熱くなってしまうタンク5と放熱パネル25を覆っているため、操作者の火傷からの保護として、その役割は極めて大きい。

【0031】

(実施例2)

図6に第2の実施例を備えた電子装置（ディスプレイケース20を開いた状態）の背面図である。

図6において、本実施例の基本構成は図1から図5までに説明した実施例とほぼ同じあって、タンク5を薄くし、面積を広げた実施例である。

タンク入口側パイプ7はタンク出口側パイプ6よりも長くなっている、放熱パネル25を介して放熱され、温度が下がった冷媒液がタンク5に入ってくる流路構成になっている。また本実施例もヒンジ26aは冷媒液の循環経路、ヒンジ26bは電気信号の経路として分離された構成になっている。

【0032】

図7は、図6で述べた第2の実施例の電子装置を背面から見た斜視図である。

図7において、タンク5を薄くし、面積を広げたことにより、図5に示したようなディスプレイケース20の中央部にタンク5を避けた膨らみがなくなり、意匠的に良好なデザインが得られる。

更に、タンク5の表面積が増える分タンク5自信からの放熱効果が得られ分、タンク入口側パイプ7の折り曲げ個数を少なくし、パイプ7自体を短くすることができる液体の流速を向上できる。その結果、冷却効率が向上する。

【0033】

(実施例3)

図8に第3の実施例を備えた電子装置の斜視図である。

図8において、基本構成は図1から図5までに説明した実施例とほぼ同じであって、ディスプレイ2とディスプレイケース20との間に設置されているタンク5の位置をずらしたものである。

ずらすタンク5の位置としては、液体配管が通るヒンジに最も近い位置が有効である。これは、出口側パイプ6をストレートな最短距離とすることができる。その結果、図1と比較しても分かるように、入口側パイプ7の折り曲げ個所が減少する分液体の流速が早くなり、結果的にポンプの諸費電力量を低減することが

できる。

【0034】

(実施例4)

図9は、第4の実施例を備えた電子装置の斜視図であって、タンク5を本体ケース10内に設置した実施例である。

図9において、パイプ14は金属で形成されており、ディスプレイ2とディスプレイケース20との間でサンドイッチ状態に設置されている。このパイプ14はフレキシブルチューブ9aを介して本体ケース10内の受熱ジャケットに接続され、更にフレキシブルチューブ9bを介してタンク5に接続されている。ポンプ8はフレキシブルチューブ9eを介して受熱ジャケットに接続され、更にフレキシブルチューブ9cを介してタンク5に接続されている。

ポンプ8を運転することにより、冷媒液は受熱ジャケット4、パイプ14、タンク5、ポンプ8の順に循環する。冷媒液がパイプ14内を通過する間に冷やされ、温度が下がった冷媒液がタンク5に入ってくる流路構成になっている。

【0035】

このようにタンク5はディスプレイ2とプレイケース20との間ではなく、本体ケース10内に設置されても十分にCPU3の冷却を行うことができる。

【0036】

尚、タンク5を本体ケース10内に配置することでディスプレイケース20を薄くすることが可能であるが、更に薄くするためにはディスプレイケース20側のパイプ14を楕円形の扁平パイプにすると良い。扁平パイプにするとディスプレイケース20の薄型化が可能であるばかりでなく、放熱パネルとの接触面積を拡大できるため放熱効果が増える。

【0037】

タンク5とポンプ8はフレキシブルチューブ9cで接続されているが、このフレキシブルチューブ9cを排除し、タンク5とポンプ8とを構成する表面のカバーを一体にしても良い。

【0038】

以上のごとく、冷媒液の循環経路のヒンジ部と、電線が通るヒンジ部を分離し

て構成しているため、万一、冷媒液が漏洩したとしても電気的なトラブルを未然に防止することができる。

【0039】

また、金属製の放熱パネルを樹脂製のディスプレイケースで覆っているため、操作者が高温の金属部材に直接触れることがないので、火傷などの安全面にも配慮されている。

【0040】

【発明の効果】

本発明によれば、信頼性の高い液体冷却を採用した電子装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、第1の実施例を備えた電子装置の斜視図である。

【図2】

図2は、第1の実施例を備えた冷媒液循環経路部品の斜視図である。

【図3】

図3は、第1の実施例を備えた電子装置の背面図である。

【図4】

図4は、第1の実施例を備えた電子装置の側面図である。

【図5】

図5は、第1の実施例を備えた電子装置を背面から見た斜視図である。

【図6】

図6は、第2の実施例を備えた電子装置の背面図である。

【図7】

図7は、第2の実施例を備えた電子装置を背面から見た斜視図である。

【図8】

図8は、第3の実施例を備えた電子装置の斜視図である。

【図9】

図9は、第4の実施例を備えた電子装置の斜視図である。

【符号の説明】

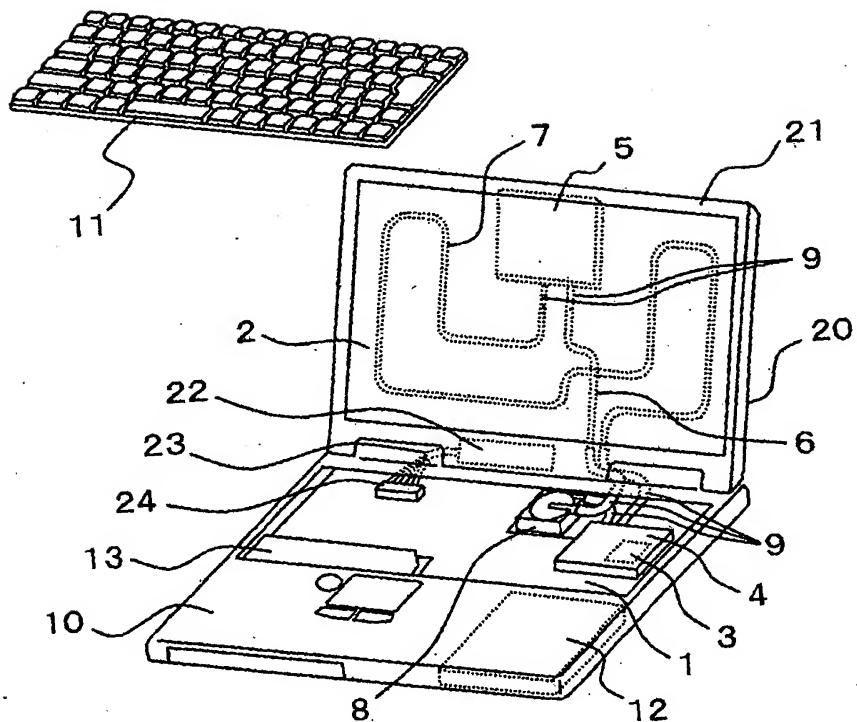
1 ……メイン配線基板、 2 ……ディスプレイ、 3 ……C P U、 4 ……受熱ジャケット、 5 ……タンク、 6 ……タンク出口側パイプ、 7 ……タンク入口側パイプ、 8 ……ポンプ、 9 ……フレキシブルチューブ、 10 ……本体ケース、 11 ……キーボード、 12 ……ハードディスクドライブ、 13 ……補助記憶装置、 14 ……パイプ、 20 ……ディスプレイケース、 21 ……ディスプレイフレーム、 22 ……表示用配線基板、 23 ……電線、 24 : コネクタ、 25 ……放熱パネル、 26 a ……ヒンジ、 26 b ……ヒンジ。

特2002-204978

【書類名】 図面

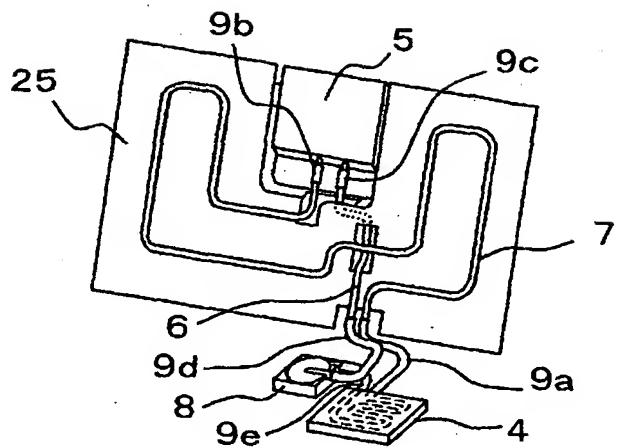
【図1】

図1



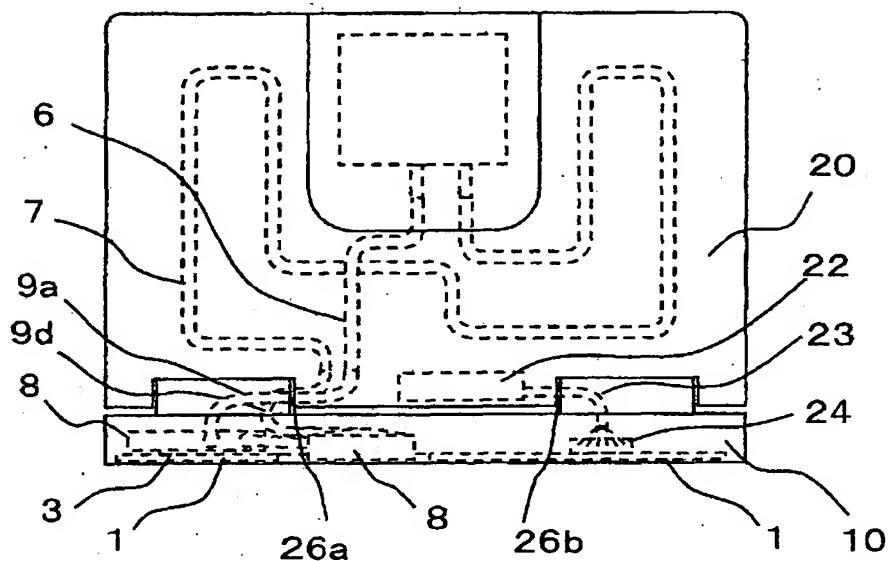
【図2】

図2



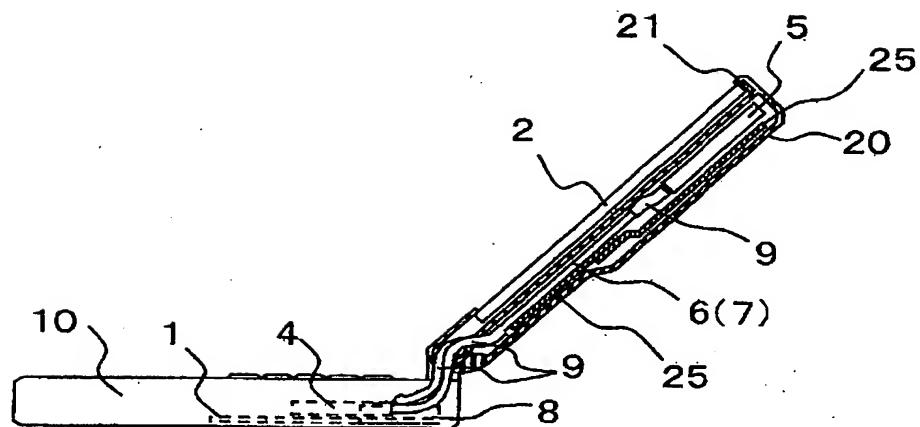
【図3】

図3



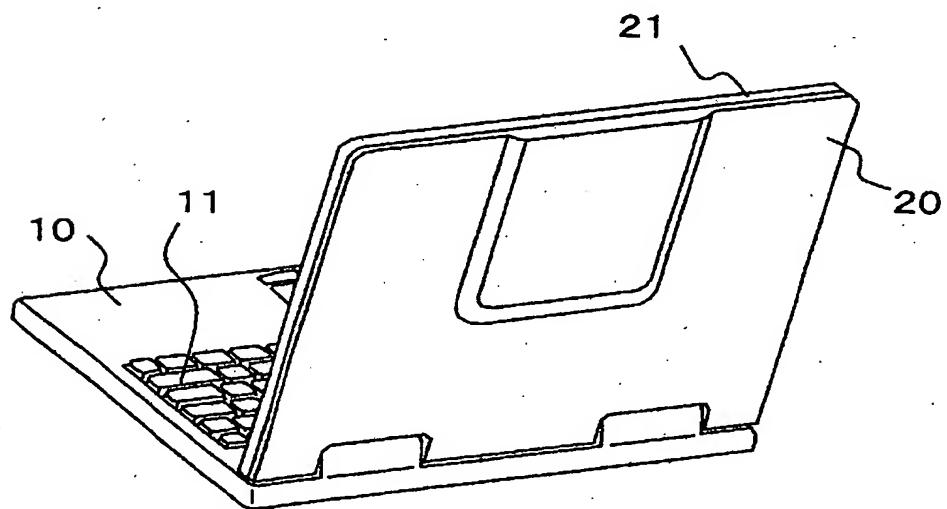
【図4】

図4



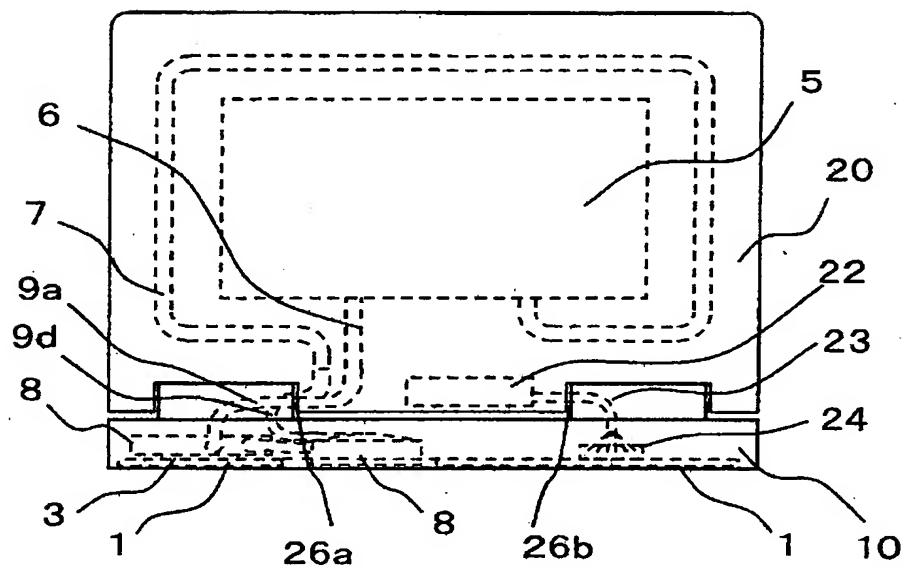
【図5】

図5



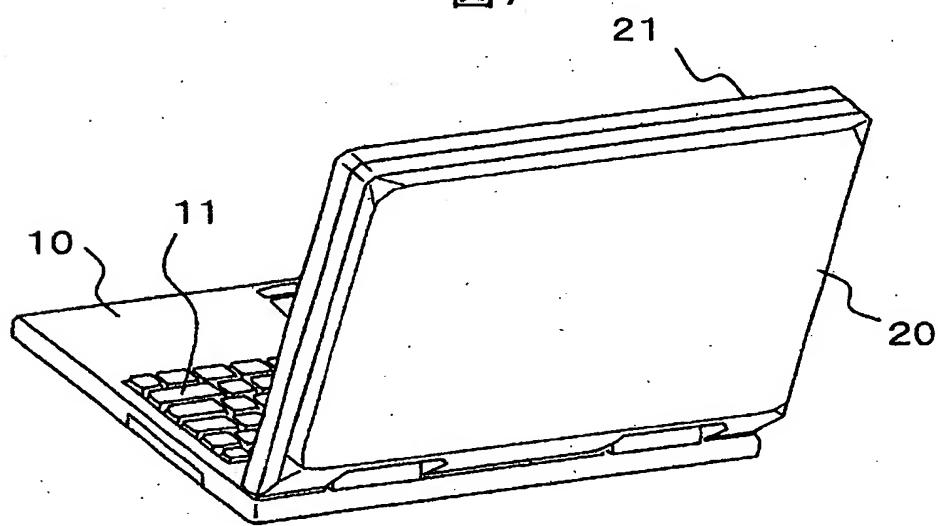
【図6】

図6



【図7】

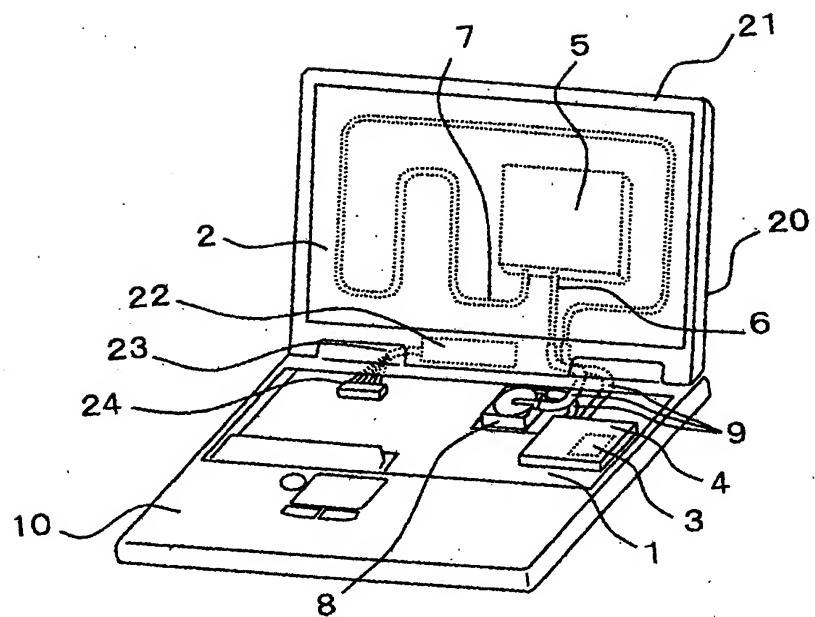
図7



特2002-204978

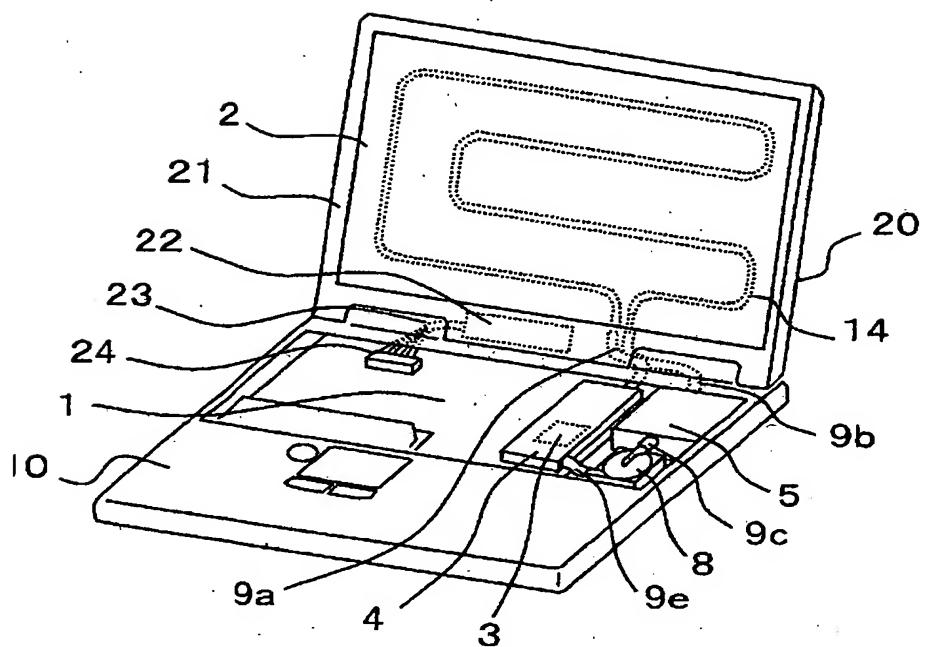
【図8】

図8



【図9】

図9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

電子装置の処理性能向上に伴う発熱素子の発熱量増大に対して、必要かつ十分な循環液流量となる、小型化、薄型化に適した液冷構造を提供するとともに、長期間の使用に耐え得る電子装置を提供する。

【解決手段】

受熱ジャケット4を発熱素子3に熱的に接続するとともに、ディスプレイ2の背面に設置したタンク5、パイプ6、パイプ7、放熱パネル25を熱的に接続し、ポンプ8によって受熱ジャケット4とパイプ9との間で冷媒液を循環させる。また金属製の放熱パネルを樹脂製のディスプレイカバーで覆った構造にした。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-204978
受付番号	50201029010
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成14年 7月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月15日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所